

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Masahiko HARUMOTO et al.	Date	: November 17, 2003
Serial No. : Not Yet Known	Group Art Unit	: ---
Filed : November 17, 2003	Examiner	: ---
For : SUBSTRATE TREATING METHOD AND APPARATUS		

---

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In accordance with 35 U.S.C. §119, Applicant confirm the prior request for priority under the International Convention and submits herewith the following documents in support of the claim:

Certified Japanese Application No.:

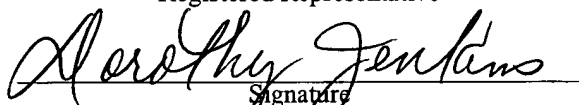
Japanese Application No. 2002-333503 filed November 18, 2003

EXPRESS MAIL CERTIFICATE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail #EV343682888US in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on November 17, 2003

Dorothy Jenkins

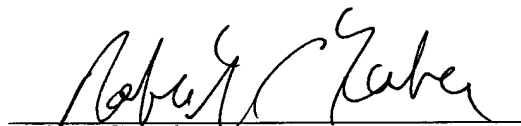
\_\_\_\_\_  
Name of applicant, assignee or  
Registered Representative

  
\_\_\_\_\_  
Signature

November 17, 2003

\_\_\_\_\_  
Date of Signature

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Robert C. Faber

Registration No.: 24,322  
OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP  
1180 Avenue of the Americas  
New York, New York 10036-8403  
Telephone: (212) 382-0700

JAF:RCF:msd

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年11月18日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-333503

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-333503 ]

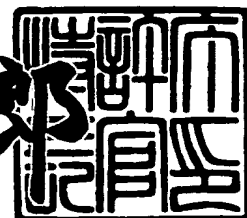
出 願 人  
Applicant(s):

大日本スクリーン製造株式会社

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3049277

【書類名】 特許願

【整理番号】 P02X195

【提出日】 平成14年11月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/30  
G03F 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の  
1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 春本 将彦

【発明者】

【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の  
1 大日本スクリーン製造株式会社内

【氏名】 真田 雅和

【特許出願人】

【識別番号】 000207551

【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093056

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉谷 勉

【電話番号】 06-6363-3573

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045768

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理方法およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 化学増幅型フォトリソグからなる塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理方法であって、

露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件を操作し、

操作された酸拡散に係る基板処理条件に基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 2】 化学増幅型フォトリソグからなる塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理方法であって、

露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件を操作し、

操作された溶解速度に係る基板処理条件に基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 3】 化学増幅型フォトリソグからなる塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理方法であって、

露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸

法との差分であるピボタルシフトに応じて、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件を操作するとともに、前記ピボタルシフトに応じて、前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件を操作し、

操作された酸拡散に係る基板処理条件および溶解速度に係る基板処理条件に基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 4】 請求項 1 または請求項 3 に記載の基板処理方法において、

前記酸拡散に係る基板処理条件は、前記露光処理前の塗布膜の加熱に影響を与える露光前加熱に係る基板処理条件であることを特徴とする基板処理方法。

【請求項 5】 請求項 1 または請求項 3 に記載の基板処理方法において、

前記酸拡散に係る基板処理条件は、前記露光処理後の塗布膜の加熱に影響を与える露光後加熱に係る基板処理条件であることを特徴とする基板処理方法。

【請求項 6】 請求項 4 に記載の基板処理方法において、

前記露光前加熱に係る基板処理条件は、前記露光処理前の塗布膜の加熱時間であって、その加熱時間を操作することに基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 7】 請求項 4 に記載の基板処理方法において、

前記露光前加熱に係る基板処理条件は、前記露光処理前の塗布膜の加熱温度であって、その加熱温度を操作することに基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 8】 請求項 5 に記載の基板処理方法において、

前記露光後加熱に係る基板処理条件は、前記露光処理後の塗布膜の加熱時間であって、その加熱時間を操作することに基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 9】 請求項 5 に記載の基板処理方法において、

前記露光前加熱に係る基板処理条件は、前記露光処理後の塗布膜の加熱温度であって、その加熱温度を操作することに基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 1 0】 請求項 2 または請求項 3 に記載の基板処理方法において、

前記溶解速度に係る基板処理条件は、現像を行う現像処理雰囲気内の温度であって、その温度を操作することに基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 1 1】 請求項 2 または請求項 3 に記載の基板処理方法において、前記溶解速度に係る基板処理条件は、現像を行う現像処理雰囲気内の湿度であって、その湿度を操作することに基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 1 2】 請求項 2 または請求項 3 に記載の基板処理方法において、前記溶解速度に係る基板処理条件は、現像液の濃度であって、その濃度を操作することに基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 1 3】 請求項 2 または請求項 3 に記載の基板処理方法において、前記溶解速度に係る基板処理条件は、現像液の温度であって、その温度を操作することに基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 1 4】 請求項 2 または請求項 3 に記載の基板処理方法において、前記溶解速度に係る基板処理条件は、現像処理を行う現像時間であって、その時間を操作することに基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 1 5】 請求項 1，請求項 3 から請求項 9 のいずれかに記載の基板処理方法において、

前記ピボタルシフトが 0 になるように前記酸拡散に係る基板処理条件を操作することを特徴とする基板処理方法。

【請求項 1 6】 請求項 2，請求項 3，請求項 1 0 から請求項 1 4 のいずれかに記載の基板処理方法において、

前記ピボタルシフトが 0 になるように前記溶解速度に係る基板処理条件を操作することを特徴とする基板処理方法。

【請求項 1 7】 塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理装置であって、

露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピ

ボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換手段を備え、

前記切換手段によって切り換えられた、あるいは切り換えられなかった基板処理条件に基づいて、前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 8】 塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理装置であって、

同種類中の複数個の基板処理条件から、1つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、

複数個の基板処理条件と、露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトと、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件あるいは前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備え、

前記基板処理条件選択手段によって選択された基板処理条件と、前記相関関係記憶手段から読み出された前記相関関係とに基づいて、前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 9】 塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理装置であって、

異種の組み合わせからなる基板処理条件から、1または複数種を選択する種類選択手段と、

前記種類選択手段によってそれぞれ選択された各種類において、同種類中の複数個の基板処理条件から、1つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、

複数個の基板処理条件と、露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン



寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトと、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件あるいは前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備え、

前記基板処理条件選択手段によって選択された各基板処理条件と、前記相関関係記憶手段から読み出された前記相関関係とに基づいて、前記一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2 0】 塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理装置であって、

露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換手段と、

同種類中の複数個の基板処理条件から、1つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、

複数個の基板処理条件と、前記ピボタルシフトと、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件あるいは前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備え、

前記切換手段によって切り換えられた、あるいは切り換えられなかった基板処理条件に基づいて、前記一連の基板処理を行い、

前記切換手段によって基板処理条件が切り換えられたときには、前記基板処理条件選択手段によって選択された基板処理条件と、前記相関関係記憶手段から読み出された前記相関関係とに基づいて、一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2 1】 塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理装置であって、

露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換手段と、

異種の組み合わせからなる基板処理条件から、1または複種類を選択する種類選択手段と、

前記種類選択手段によってそれぞれ選択された各種類において、同種類中の複数個の基板処理条件から、1つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、

複数個の基板処理条件と、前記ピボタルシフトと、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件あるいは前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備え、

前記切換手段によって切り換えられた、あるいは切り換えられなかった基板処理条件に基づいて、前記一連の基板処理を行い、

前記切換手段によって基板処理条件が切り換えられたときには、前記基板処理条件選択手段によって選択された各基板処理条件と、前記相関関係記憶手段から読み出された前記相関関係とに基づいて、一連の基板処理を行うことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2 2】 請求項 1 8 から請求項 2 1 のいずれかに記載の基板処理装置において、

前記種類は、前記塗布膜を基板に塗布形成する塗布液に関するものであることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2 3】 請求項 1 8 から請求項 2 2 のいずれかに記載の基板処理装置において、

前記種類は、パターン寸法に関するものであることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2 4】 請求項 1 8 から請求項 2 3 のいずれかに記載の基板処理装置において、

前記種類は、パターン形状に関するものであることを特徴とする基板処理装置

【請求項 2 5】 請求項 1 8 から請求項 2 4 のいずれかに記載の基板処理装置において、

前記相関関係記憶手段から読み出された前記相関関係に基づいて、前記一連の基板処理を行った後、その処理結果を前記相関関係記憶手段に記憶し、

次に行われるべき一連の基板処理に、相関関係記憶手段に記憶された前記処理結果を反映させることを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体基板、液晶表示器のガラス基板、フォトマスク用のガラス基板、光ディスク用の基板（以下、単に基板と称する）に対して基板処理を行う基板処理方法およびその装置に係り、特に、化学増幅型フォトリソグラフィからなる塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の基板処理において基板にパターン形成を行うには、塗布膜（例えばフォトリソグラフィ膜）が塗布形成された基板にマスクパターンを合わせて、そのマスクパターンを通して光を照射することで基板に対して露光処理を行った後、露光処理が行われたその基板を現像する。実際には、基板の表面には凹凸があるので、その凹凸によって焦点が基板の各位置で変化し、焦点が変化することによって実際に得られるパターン寸法は基板の各位置で異なる。

【0 0 0 3】

パターン寸法は、上述した焦点のほかに露光量によっても変わる。ある露光量を選択すると、焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない条件があり、本明細書中では、この条件を『ピボタルポイント』と定義づける。このピボタルポイントを露光条件とすれば、基板の表面の凹凸によって焦点が変化しても均一なパ

ターン寸法を得ることができる。

【0004】

しかし、マスクパターン寸法と、ピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法とは異なる。本明細書中では、このピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差を『ピボタルシフト』と定義づける。従って、従来は、マスクパターンにシフトをかけて補正することで、露光後に所望のパターン寸法になるようにしている。

【0005】

ただ、実際には、パターン寸法とピボタルシフトとは比例関係でないことが知られており、パターン寸法をピボタルシフト量だけ補正しても、補正されたパターン寸法に対して新たなピボタルシフトが生じるので、ピボタルシフトが0になるところで所望のパターン寸法を得るのは困難である。また、たとえ1種類のパターン寸法について補正することができたとしても、他のパターン寸法に対して同一の補正では所望のパターン寸法を得ることができないという課題もある。

【0006】

そこで、パターン寸法とピボタルシフトとの相関関係が微小領域では直線であると近似して、マスクパターン寸法、それに対応するピボタルシフト、そのピボタルシフトからマスクパターン寸法を補正したパターン寸法、補正したパターン寸法に対応するピボタルシフトなど、三角形の相似を利用してピボタルシフトが0になるようなパターン寸法を求めることで、上記課題を解決している（例えば、特許文献1参照。）。

【0007】

【特許文献1】

特開平7-168341号公報（第2-3頁、図1-図3、図5）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようにピボタルシフトが0になるようにパターン寸法を補正すると、パターン寸法ごとに補正されたマスクパターンが必要になり、さらには、フォトリジストの種類によってもピボタルシフト量が異なることから、レジ

スト種ごとにも補正されたマスクパターンが必要になって、膨大なマスクの数となる。また、パターン寸法ごと、レジスト種ごとのマスクパターンの数が多くなることで、そのときの処理時間やコストも膨大なものになってしまう。

#### 【0009】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、パターン寸法を簡易に設定することができる基板処理方法およびその装置を提供することを目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記の問題を解決するために鋭意研究した結果、次のような知見を得た。

すなわち、従来は、ピボタルシフトが0になるようにパターン寸法を補正するというようにマスクパターン側で操作していた。そこで、発想を変えて、マスクパターン側で、なるべくあるいは全く操作せずに、パターン寸法を左右するような他の基板処理条件で操作することについて考えてみた。

#### 【0011】

ピボタルシフトが起こり易いのは、塗布膜を基板に塗布形成する塗布液の中でも、『化学増幅型レジスト』と呼ばれるものである。この化学増幅型レジストは、レジスト中の感光剤として酸発生剤を含んでおり、露光によって発生した酸は、続く加熱による熱処理において触媒反応を誘起させ、現像液に対して、ネガ型の場合には不溶化が、ポジ型の場合には可溶化がそれぞれ促進する。そこで、化学増幅型レジストそのものを変えることは困難であるが、露光によって発生する酸の拡がりを示す拡散長に代表される、酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件によっては、パターン寸法は変わり得るとの仮定の下で、様々な実験を行うとともに、一方、現像処理によるレジストの溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件によっても、パターン寸法は変わり得るとの仮定の下で、様々な実験を行った。

#### 【0012】

その結果、例えば露光前あるいは露光後の加熱による熱処理や、現像処理で基

板処理条件を変えてみれば、ピボタルシフトが変化し、さらにはパターン寸法を補正しなくともピボタルシフトが0になるような基板処理条件が存在することが確認された。してみれば、酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件を操作することでパターン寸法を簡易に設定すればよい。このような知見に基づく本発明は、次のような構成をとる。

## 【0013】

すなわち、請求項1に記載の発明は、化学増幅型フォトリソグランドからなる塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理方法であって、露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件を操作し、操作された酸拡散に係る基板処理条件に基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とするものである。

## 【0014】

〔作用・効果〕請求項1に記載の発明によれば、酸拡散に係る基板処理条件を操作し、操作された酸拡散に係る基板処理条件に基づいて一連の基板処理を行うことで、マスクパターン側で、なるべくあるいは全く操作せずに、パターン寸法を簡易に設定することができる。

## 【0015】

請求項2に記載の発明は、化学増幅型フォトリソグランドからなる塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理方法であって、露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件を操作し、操作された溶解速度に係る基板処理条件に基づいて前記一連の基板処理を行うことを特

徴とするものである。

【0016】

〔作用・効果〕請求項2に記載の発明によれば、溶解速度に係る基板処理条件を操作し、操作された溶解速度に係る基板処理条件に基づいて一連の基板処理を行うことで、マスクパターン側で、なるべくあるいは全く操作せずに、パターン寸法を簡易に設定することができる。

【0017】

請求項3に記載の発明は、化学増幅型フォトリソストからなる塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理方法であって、露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件を操作するとともに、前記ピボタルシフトに応じて、前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件を操作し、操作された酸拡散に係る基板処理条件および溶解速度に係る基板処理条件に基づいて前記一連の基板処理を行うことを特徴とするものである。

【0018】

〔作用・効果〕請求項3に記載の発明によれば、酸拡散に係る基板処理条件を操作するとともに、溶解速度に係る基板処理条件を操作し、操作された酸拡散に係る基板処理条件および溶解速度に係る基板処理条件に基づいて一連の基板処理を行うことで、マスクパターン側で、なるべくあるいは全く操作せずに、パターン寸法を簡易に設定することができる。

【0019】

上述した酸拡散に係る基板処理条件は、露光処理前の塗布膜の加熱に影響を与える露光前加熱に係る基板処理条件（請求項4に記載の発明）であってもよいし、露光処理後の塗布膜の加熱に影響を与える露光後加熱に係る基板処理条件（請求項5に記載の発明）であってもよい。

## 【 0 0 2 0 】

上述した露光前加熱に係る基板処理条件の例として、露光処理前の塗布膜の加熱時間（請求項 6 に記載の発明）や、露光処理前の塗布膜の加熱温度（請求項 7 に記載の発明）などがある。上述した露光後加熱に係る基板処理条件の例として、露光処理後の塗布膜の加熱時間（請求項 8 に記載の発明）や、露光処理後の塗布膜の加熱温度（請求項 9 に記載の発明）などがある。

## 【 0 0 2 1 】

露光処理前の塗布膜の加熱温度（請求項 7 に記載の発明）の場合には、加熱温度が高くなると、基板がひきしめられて露光時において酸が拡散し難くなり、それに従ってネガ型においてはピボタルシフトが減って、0 に一旦ってから負の方向に増えることが実験によって確認されている。露光処理後の塗布液の加熱温度（請求項 9 に記載の発明）の場合には、加熱温度が高くなると、露光によって発生した酸により触媒反応が誘起し易くなることで酸が拡散し易くなり、それに従ってネガ型においては負の方向からピボタルシフトが増えて、0 に一旦ってから正の方向に増えることが実験によって確認されている。

## 【 0 0 2 2 】

上述した溶解速度に係る基板処理条件の例として、現像を行う現像処理雰囲気内の温度（請求項 1 0 に記載の発明）や、現像を行う現像雰囲気内の湿度（請求項 1 1 に記載の発明）や、現像液の濃度（請求項 1 2 に記載の発明）や、現像液の温度（請求項 1 3 に記載の発明）や、現像処理を行う現像時間（請求項 1 4 に記載の発明）などがあり、例えば現像時間が長くなると、それに従って負の方向からピボタルシフトが増えて、0 に一旦ってから正の方向に増えることが実験によって確認されている。

## 【 0 0 2 3 】

マスクパターン側で操作せずにパターン寸法を設定するには、ピボタルシフトが 0 になるように酸拡散に係る基板処理条件や溶解速度に係る基板処理条件を操作する（請求項 1 5, 1 6 に記載の発明）のが好ましい。

## 【 0 0 2 4 】

また、請求項 1 7 に記載の発明は、塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成され



た前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理装置であって、露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換手段を備え、前記切換手段によって切り換えられた、あるいは切り換えられなかった基板処理条件に基づいて、前記一連の基板処理を行うことを特徴とするものである。

## 【 0 0 2 5 】

〔作用・効果〕請求項 1 7 に記載の発明によれば、ピボタルシフトに応じて、基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換手段を備えることで、切換手段によって切り換えられた、あるいは切り換えられなかった基板処理条件に基づいて、一連の基板処理を行うことが可能になる。例えば、ピボタルシフトが生じないような塗布液の場合、あるいはピボタルシフトが生じてもパターン寸法のバラツキに悪影響がない場合などには、ピボタルシフトに応じて基板処理条件を設定する必要はなく、塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理において、より汎用性の高い基板処理装置を実現することができる。

## 【 0 0 2 6 】

請求項 1 8 に記載の発明は、塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理装置であって、同種類中の複数個の基板処理条件から、1 つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、複数個の基板処理条件と、露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトと、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件あるいは前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に

係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備え、前記基板処理条件選択手段によって選択された基板処理条件と、前記相関関係記憶手段から読み出された前記相関関係とに基づいて、前記一連の基板処理を行うことを特徴とするものである。

## 【 0 0 2 7 】

〔作用・効果〕請求項 1 8 に記載の発明によれば、同種類中の複数個の基板処理条件から、1 つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、複数個の基板処理条件とピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備えることで、基板処理条件選択手段によって選択された基板処理条件と、相関関係記憶手段から読み出された上述した相関関係とに基づいて、選択されたその基板処理条件におけるピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係がわかる。そして、ピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係から、ピボタルシフトに応じて酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件を操作することが可能になり、一連の基板処理においてパターン寸法を簡易に設定することができる。

## 【 0 0 2 8 】

請求項 1 9 に記載の発明は、塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理装置であって、異種の組み合わせからなる基板処理条件から、1 または複数種類を選択する種類選択手段と、前記種類選択手段によってそれぞれ選択された各種類において、同種類中の複数個の基板処理条件から、1 つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、複数個の基板処理条件と、露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトと、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件あるいは前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る

基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備え、前記基板処理条件選択手段によって選択された各基板処理条件と、前記相関関係記憶手段から読み出された前記相関関係とに基づいて、前記一連の基板処理を行うことを特徴とするものである。

## 【 0 0 2 9 】

〔作用・効果〕請求項 1 9 に記載の発明によれば、異種の組み合わせからなる基板処理条件から、1 または複種類を選択する種類選択手段と、種類選択手段によってそれぞれ選択された各種類において、同種類中の複数個の基板処理条件から、1 つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、複数個の基板処理条件とピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備えることで、基板処理条件選択手段によって選択された基板処理条件と、相関関係記憶手段から読み出された上述した相関関係とに基づいて、選択された各基板処理条件におけるピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係がわかる。そして、ピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係から、ピボタルシフトに応じて酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件を操作することが可能になり、一連の基板処理においてパターン寸法を簡易に設定することができる。

## 【 0 0 3 0 】

請求項 2 0 に記載の発明は、塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理装置であって、露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換手段と、同種類中の複数個の基板処理条件から、1 つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、複数個の基板処理条件と、前記ピボタルシフトと、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散

に係る基板処理条件あるいは前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備え、前記切換手段によって切り換えられた、あるいは切り換えられなかった基板処理条件に基づいて、前記一連の基板処理を行い、前記切換手段によって基板処理条件が切り換えられたときには、前記基板処理条件選択手段によって選択された基板処理条件と、前記相関関係記憶手段から読み出された前記相関関係とに基づいて、一連の基板処理を行うことを特徴とするものである。

## 【 0 0 3 1 】

〔作用・効果〕請求項 2 0 に記載の発明によれば、ピボタルシフトに応じて、基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換手段を備えることで、切換手段によって切り換えられた、あるいは切り換えられなかった基板処理条件に基づいて、一連の基板処理を行うことが可能になる。さらには、同種類中の複数個の基板処理条件から、1つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、複数個の基板処理条件とピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備えることで、切換手段によって基板処理条件が切り換えられたときには、基板処理条件選択手段によって選択された基板処理条件と、相関関係記憶手段から読み出された上述した相関関係とに基づいて、選択されたその基板処理条件におけるピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係がわかる。そして、ピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係から、ピボタルシフトに応じて酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件を操作することが可能になり、一連の基板処理においてパターン寸法を簡易に設定することができる。以上より、一連の基板処理において、より汎用性の高い基板処理装置を実現することができる。一連の基板処理においてパターン寸法を簡易に設定することができる。

## 【 0 0 3 2 】

請求項 2 1 に記載の発明は、塗布膜を基板に塗布形成し、塗布形成された前記基板に対して露光処理を行い、露光処理が行われたその基板を現像することで基

板にパターン形成する一連の基板処理を行う基板処理装置であって、露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換手段と、異種の組み合わせからなる基板処理条件から、1または複種類を選択する種類選択手段と、前記種類選択手段によってそれぞれ選択された各種類において、同種類中の複数個の基板処理条件から、1つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、複数個の基板処理条件と、前記ピボタルシフトと、前記塗布膜への露光によって塗付膜内に発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件あるいは前記現像による塗布膜の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備え、前記切換手段によって切り換えられた、あるいは切り換えられなかった基板処理条件に基づいて、前記一連の基板処理を行い、前記切換手段によって基板処理条件が切り換えられたときには、前記基板処理条件選択手段によって選択された各基板処理条件と、前記相関関係記憶手段から読み出された前記相関関係とに基づいて、一連の基板処理を行うことを特徴とするものである。

## 【 0 0 3 3 】

〔作用・効果〕請求項21に記載の発明によれば、ピボタルシフトに応じて、基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換手段を備えることで、切換手段によって切り換えられた、あるいは切り換えられなかった基板処理条件に基づいて、一連の基板処理を行うことが可能になる。さらには、異種の組み合わせからなる基板処理条件から、1または複種類を選択する種類選択手段と、種類選択手段によってそれぞれ選択された各種類において、同種類中の複数個の基板処理条件から、1つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択手段と、複数個の基板処理条件とピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶手段とを備えることで、切換手段によって基板処理条件が切り換えられたときには、基板処理条件選択手段によって選択された基板処理条件と、相関関係記憶手段から読み出された上述した相関関係とに基づいて、選択された各基板処理条件におけるピボタルシフトと

酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係がわかる。そして、ピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件との相関関係から、ピボタルシフトに応じて酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件を操作することが可能になり、一連の基板処理においてパターン寸法を簡易に設定することができる。以上より、一連の基板処理において、より汎用性の高い基板処理装置を実現することができる。一連の基板処理においてパターン寸法を簡易に設定することができる。

## 【 0 0 3 4 】

上述した種類の例として、塗布膜を基板に塗布形成する塗布液に関するもの（請求項 2 2 に記載の発明）や、パターン寸法に関するもの（請求項 2 3 に記載の発明）や、パターン形状に関するもの（請求項 2 4 に記載の発明）などがある。

## 【 0 0 3 5 】

また、相関関係記憶手段から読み出された上述した相関関係に基づいて、一連の基板処理を行った後、その処理結果を相関関係記憶手段に記憶し、次に行われるべき一連の基板処理に、相関関係記憶手段に記憶された処理結果を反映させる（請求項 2 5 に記載の発明）ことで、相関関係に関するデータの蓄積とともに、より正確なデータに補正して記憶することができる。

## 【 0 0 3 6 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

図 1 は、実施例に係る基板処理装置の平面ブロック図であり、図 2 は、実施例装置中のスピコータまたはスピンドベロッパの概略側面図であり、図 3 は、実施例装置中のプリベークユニットまたはポストベークユニットの概略側面図であり、図 4 は、ピボタルシフトの説明に供する模式図であり、図 5 は、現像時間とピボタルシフトとの相関関係を示す模式図であり、図 6 は、実施例装置中の入力部（タッチパネル）周辺の概略図である。

## 【 0 0 3 7 】

本実施例に係る基板処理装置は、図 1 に示すように、インデクサ 1 とプロセス

ユニット 2 とインターフェイス 3 とから構成されている。本実施例の場合には、インターフェイス 3 は、レジスト塗布および現像処理などを行うプロセスユニット 2 と、基板の露光処理を行う外部処理装置としての露光ユニット 4（例えば、ステップ露光を行うステッパなど）とを連結するように構成されている。

#### 【0038】

次に、インデクサ 1 の具体的構成について説明する。インデクサ 1 は、カセット載置台 5 とインデクサ用搬送経路 6 a とから構成されている。カセット載置台 5 は、複数枚（例えば 25 枚）の未処理の基板 W または処理済の基板 W を収納したカセット C が複数個（図 1 では 4 個）載置可能に構成されている。図示を省略するインデクサ用搬送機構は、昇降移動および搬送経路 6 a 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、カセット載置台 5 上のカセット C とプロセスユニット 2 との間で基板 W の受け渡しを行うことができるように構成されている。

#### 【0039】

次に、インターフェイス 3 の具体的構成について説明する。インターフェイス 3 は、インデクサ用搬送経路 6 a と同じくインターフェイス用搬送経路 6 b から構成されている。図示を省略するインターフェイス用搬送機構は、昇降移動および搬送経路 6 b 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、プロセスユニット 2 と露光ユニット 4 との間で基板 W の受け渡しを行うことができるように構成されている。

#### 【0040】

次に、プロセスユニット 2 の具体的構成について説明する。プロセスユニット 2 は、往路搬送経路 7 と複数個（図 1 では 2 個）のスピンコータ（Spin Coater）8 とプリバーク（Pre Bake）ユニット 9 と復路搬送経路 10 とポストバーク（Post Exposure Bake）ユニット 11 と複数個の（図 1 では 2 個）のスピンデベロッパ（Spin Developer）12 とから構成されている。

#### 【0041】

スピンコータ 8 は、フォトリジスト膜を基板 W に塗布形成するためのユニットであり、プリバークユニット 9 は、塗布形成された基板 W を加熱するためのユニットである。往路搬送経路 7 は、インデクサ 1 とインターフェイス 3 との間にわ

たって形成されており、図示を省略する往路搬送機構は、昇降移動および搬送経路 7 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、インデクサ 1 とスピナー 8 とプリベークユニット 9 とインターフェイス 3 との各間で基板 W の受け渡しをそれぞれ行うことができるように構成されている。フォトリジスト膜は、本発明における塗布膜に相当する。また、プリベークは露光前に加熱する処理でもあって、プリベークは、本発明における露光前加熱に相当する。

## 【 0 0 4 2 】

なお、本実施例の場合には、スピナー 8 は 2 個分配設されているので、一方を、基板 W 上に形成されたフォトリジスト膜からの光の反射を防止するために下地用の反射防止膜 (Bottom Anti-Reflective Coating) を基板 W に塗布形成するユニットに設定し、他方を、フォトリジスト膜を基板 W に塗布形成するユニットに設定してもよい。また、反射防止膜を塗布形成する機能とフォトリジスト膜を塗布形成する機能とを両スピナー 8 の少なくとも一方に兼用させてもよい。

## 【 0 0 4 3 】

ポストベークユニット 11 は、露光処理後の基板 W を加熱するためのユニットであり、スピンドベロッパ 12 は、露光処理後で、かつ露光加熱後の基板 W に対して現像処理を行うためのユニットである。復路搬送経路 11 は、往路搬送経路 7 と同じくインデクサ 1 とインターフェイス 3 との間にわたって形成されており、図示を省略する復路搬送機構は、昇降移動および搬送経路 11 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、インターフェイス 3 とポストベークユニット 11 とスピンドベロッパ 12 とインデクサ 1 との各間で基板 W の受け渡しをそれぞれ行うことができるように構成されている。ポストベークは、本発明における露光後加熱に相当する。

## 【 0 0 4 4 】

次に、スピナー 8 の具体的構成について説明する。なお、スピンドベロッパ 12 については、フォトリジスト液の替わりに現像液を基板 W に向けて吐出している点を除いて、スピナー 8 とほぼ同様の構成をしているので、その説明を省略する。スピナー 8 は、図 2 に示すように、基板 W を保持して水平面内



に回転させるスピンチャック 1 3, フォトレジスト液を吐出するノズル 1 4, フォトレジスト液が飛散するのを防止する飛散防止カップ 1 5 などから構成されている。フォトレジスト液は、化学増幅型レジスト液を用いる。なお、図示を省略するが、洗浄液としてリンス液を基板 W の端縁に向けて吐出することで端縁に付着したフォトレジスト液や汚れを洗浄除去するエッジリンス用のノズルや、リンス液を基板 W の裏面に向けて吐出することで裏面に付着したフォトレジスト液や汚れを洗浄除去するバックリンス用のノズルなどを備えてもよい。

## 【 0 0 4 5 】

このスピンチャック 1 3 に保持されて回転している基板 W の中心に向けてノズル 1 4 からフォトレジスト液を吐出することで、基板 W の遠心力によりフォトレジスト膜が基板 W の中心から全面にわたって塗布形成される。現像処理の場合には、このスピンチャック 1 3 に保持されて回転している基板 W に向けてノズル 1 4 から現像液を吐出することで、現像処理を行う。

## 【 0 0 4 6 】

ノズル 1 4 とフォトレジスト液を貯留するタンク（図示省略）との間には調整用バルブ 1 6 が配設されており、後述するコントローラ 2 1 により、フォトレジスト液の流量調整、フォトレジスト液の吐出開始や吐出停止を、調整用バルブ 1 6 を介して調節することができる。なお、図 2 中のコントローラ 2 1, 相関関係記憶部 2 2, および入力部 2 3 は、図 3 中のコントローラ 2 1, 相関関係記憶部 2 2, および入力部 2 3 とそれぞれ同一のものであることに留意されたい。

## 【 0 0 4 7 】

次に、プリベークユニット 9 の具体的構成について説明する。なお、ポストベークユニット 1 1 については、ポストベークユニット 1 1 とほぼ同様の構成をしているので、その説明を省略する。プリベークユニット 9 は、図 3 に示すように、側面に開口部を有するとともに上面に光入射窓を有する熱処理炉 1 7, 熱処理炉 1 7 の開口部を開閉するシャッタ 1 8, シャッタ 1 8 の水平移動に追従して移動する支持ピン付きの基板保持部材 1 9, 熱処理炉 1 7 の光入射窓を光が透過して熱処理炉 1 7 内の基板 W を加熱（ベーク）するランプユニット 2 0 などから構成されている。

## 【 0 0 4 8 】

加熱による熱処理を行うために基板Wを搬入するには、基板Wを支持ピンに載置することで基板保持部材19に保持させ、シャッタ18を熱処理炉17の方向へ水平移動させることで行われ、熱処理終了後に基板Wを搬出するには、シャッタ18を熱処理炉17の外側へ水平移動させることで行われる。プリベーク（露光前加熱）およびポストベーク（露光後加熱）ともに、熱処理を行うには、ランプユニット20から光が発生し、熱処理炉17の光入射窓をその光が透過して熱処理炉17内の基板Wに照射されることで行われる。プリベークは、基板Wに塗布形成されたフォトリジスト膜中の溶媒を揮発させるために行う熱処理で、ポストベークは、上述したように、現像が効率良く行えるように、露光によって発生したフォトリジスト膜中の酸から触媒反応を誘起させるための熱処理である。

## 【 0 0 4 9 】

次に、コントローラ、相関関係記憶部、および入力部（タッチパネル）の具体的な構成について説明する。コントローラ21は、本実施例装置を統括制御するためのものである。相関関係記憶部22は、RAM（Random Access Memory）などに代表される記憶部で構成されており、複数個の基板処理条件とピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件や溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶している。入力部23は、マウスやキーボードやボタンやタッチパネルなどのポインティングデバイスで構成されており、オペレータが入力したデータを、コントローラ21を介して、本実施例装置の各構成（例えばインデクサ1やプロセスユニット2やインターフェイス3など）を制御する。

## 【 0 0 5 0 】

本実施例では、入力部23のうちのタッチパネル24（図6、図9～図15参照）に入力されて選択された基板処理条件は、コントローラ21を介して、相関関係記憶部22に送られて、選択された基板処理条件においてピボタルシフトが0のときの酸拡散に係る基板処理条件や溶解速度に係る基板処理条件で、基板処理が行われる。また、本実施例では、酸拡散や溶解速度に係る基板処理条件以外の基板処理条件は、フォトリジストの種類や、パターン寸法の種類や、パターン形状の種類との組み合わせからなる。また、本実施例では、溶解速度に係る基板処

理条件として、スピンドベロッパ 1 2 にて現像処理を行う現像時間を例に採って説明する。

#### 【 0 0 5 1 】

ポジ型のレジストにおいて、露光量をそれぞれ変えたときの焦点とパターン寸法との関係は、図 4 に示すとおりである。なお、焦点を横軸に、パターン寸法を縦軸にそれぞれとっている。また、露光量が少ないほどパターン寸法が大きくなり、露光量が多いほどパターン寸法は小さくなる。図 4 において、焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光量（露光条件）が存在する。この条件がピボタルポイントとなり、ピボタルシフトは、ピボタルポイントにおけるパターン寸法とマスクパターン寸法（図 4 では設計寸法）との差分で表される。

#### 【 0 0 5 2 】

現像時間と、そのピボタルシフトとの相関関係を表したのが、図 5 の模式図であって、現像時間を横軸に、ピボタルシフトを縦軸にそれぞれとっている。なお、このとき、フォトレジストの種類や、パターン寸法の種類や、パターン形状の種類組み合わせからなる複数の基板処理条件によって、この模式図は変わる。逆に、フォトレジストの種類や、パターン寸法の種類や、パターン形状の種類の各々において、同種類中の複数個の基板処理条件から、1 つの基板処理条件をそれぞれ選択したときには、その選択された各基板処理条件から図 5 に示す模式図が一義的に決まる。

#### 【 0 0 5 3 】

ピボタルシフトが 0 のときは、ピボタルポイントにおけるパターン寸法とマスクパターン寸法（図 5 では設計寸法）とが一致しているときであって、このとき、パターン寸法を補正するというマスクパターン側での操作を行わなくてもよい。従って、ピボタルシフトが 0 のときの現像時間が、図 5 に示す『最適現像時間』となる。この図 5 に示す相関関係は、フォトレジストの種類や、パターン寸法の種類や、パターン形状の種類の組み合わせからなる複数の基板処理条件ごとに、相関関係記憶部 2 2 に予め記憶されている。相関関係記憶部 2 2 は、本発明における相関関係記憶手段に相当する。

#### 【 0 0 5 4 】

入力部 2 3 は、例えば図 6 に示すように、タッチパネル 2 4 やキーボード 2 5 やボタン 2 6 などから構成されている。本実施例では、フォトレジストの種類や、パターン寸法の種類や、パターン形状の種類から、どの種類を選択するかという種類選択の画面、および種類選択によってそれぞれ選択された各種類において、同種類中の複数個の基板処理条件から、1 つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択の画面は、このタッチパネル 2 4 で表示され、タッチパネル 2 4 の操作表示に従って、オペレータはタッチパネル 2 4 に直接触って、基板処理条件の選択などの操作を行う。タッチパネル 2 4 は、本発明における切換手段と種類選択手段と基板処理条件選択手段とに相当する。

## 【 0 0 5 5 】

次に、本実施例に係る一連の基板処理について、図 7 のフローチャートを参照して説明するとともに、基板処理前における最適現像時間の設定（現像時間の操作）について、図 8 のフローチャートおよび図 9 ～図 1 5 の表示態様を参照して説明する。なお、本実施例の場合には現像時間の設定なので、露光処理や露光後加熱（ポストバーク処理）後であっても、現像時間の操作が現像処理前であればそれで足り、現像時間の設定のタイミングについては特に限定されない。

## 【 0 0 5 6 】

## ステップ S 1 （最適現像時間の設定）

タッチパネル 2 4 の操作表示に従って、最適現像時間の設定を行う。具体的には、ステップ T 1 ～T 7 の操作を行う。

## 【 0 0 5 7 】

## ステップ T 1 （切り換える？）

ピボタルシフトに応じて基板処理条件を設定するか否かをオペレータが判断する。具体的には、図 9 に示すように、『基板処理条件を切り換えますか？』という切換画面が、タッチパネル 2 4 上に表示される。そして、その下に『①切り換える』および『②切り換えない』が表示される。

## 【 0 0 5 8 】

## ステップ T 2 （通常処理）

ピボタルシフトが生じないような塗布液（例えば化学増幅型フォトレジスト以

外のフォトリソ液) の場合、あるいはピボタルシフトが生じてもパターン寸法のバラツキに悪影響がないとオペレータが判断した場合には、『②切り換えない』の領域に直接触って、ピボタルシフトに応じては基板処理条件を設定しないという操作を行う。そして、通常処理に移行する。このとき、タッチパネル 2 4 の表示態様は、図 9 の表示態様から他の表示態様になるが、その表示態様については図示を省略する。

## 【 0 0 5 9 】

## ステップ T 3 (種類選択)

ピボタルシフトが生じてパターン寸法のバラツキに悪影響があるとオペレータが判断した場合には、『①切り換える』の領域に直接触って、種類選択に移行する。このとき、タッチパネル 2 4 の表示態様は、図 9 から図 1 0 の表示態様になる。

## 【 0 0 6 0 】

具体的には、図 1 0 に示すように、『どの種類を選択しますか?』という種類選択の画面が、タッチパネル 2 4 上に表示される。そして、その下に『1. フォトリソの種類』, 『2. パターン寸法の種類』および『3. パターン形状の種類』が表示される。

## 【 0 0 6 1 】

例えば、フォトリソの種類から基板処理条件を選択する場合には、『1. フォトリソの種類』の領域に直接触って、種類選択の操作を行う。このとき、タッチパネル 2 4 の表示態様は、図 1 0 から図 1 1 の表示態様になる。

## 【 0 0 6 2 】

## ステップ T 4 (基板処理条件選択)

具体的には、図 1 1 に示すように、『1. フォトリソの種類』という基板処理条件選択の画面が、タッチパネル 2 4 上に表示される。そして、その下にフォトリソの種類中の基板処理条件として『A. ……』, 『B. ……』, 『C. ……』が表示される。

## 【 0 0 6 3 】

例えば、『A. ……』というフォトリソ液を基板 W に塗布形成する場合に

は、『A. ……』の領域に直接触って、基板処理条件選択の操作を行う。このとき、タッチパネル24の表示態様は、図11から図14の表示態様が変わる。

【0064】

ステップT5（全て選択？）

具体的には、図14に示すように、『これでよろしいですか？』という基板処理条件選択についての確認画面が、タッチパネル24上に表示される。そして、その下に問いに対する答えとして『はい』および『いいえ』が表示される。

【0065】

全ての種類について基板処理条件を全て選択した場合には、『はい』の領域に直接触って、選択確認完了の操作を行ってステップT6の『最適現像時間を求める』に移行する。このとき、タッチパネル24の表示態様は、図14から図15の表示態様が変わる。

【0066】

全て選択していない場合には、『いいえ』の領域に直接触って、ステップT3の種類選択に戻る。このとき、タッチパネル24の表示態様は、図14から図10の表示態様に戻る。また、全て選択していないのにも関わらず『はい』の領域に直接触った場合でも、『全部選択していません』がタッチパネル24上に表示され、図10の表示態様に戻るように構成してよい。

【0067】

なお、フォトリソトの種類以外から基板処理条件を選択する場合には、図10に示す『2. パターン寸法の種類』または『3. パターン形状の種類』の領域に直接触って、種類選択の操作を行う。『2. パターン寸法の種類』から基板処理条件を選択したとき、タッチパネル24の表示態様は、図10から図12の表示態様が変わり、『3. パターン形状の種類』から基板処理条件を選択したとき、タッチパネル24の表示態様は、図10から図13の表示態様が変わる。

【0068】

具体的には、図11と同様に、『2. パターン寸法の種類』から基板処理条件を選択したときには、図12に示すように、『2. パターン寸法の種類』という基板処理条件選択の画面が、タッチパネル24上に表示される。そして、その下

にパターン寸法の種類中の基板処理条件として『a. ……』, 『b. ……』, 『c. ……』が表示される。『3. パターン形状の種類』から基板処理条件を選択したときには、図13に示すように、『3. パターン形状の種類』という基板処理条件選択の画面が、タッチパネル24上に表示される。そして、その下にパターン形状の種類中の基板処理条件として『X. ……』, 『Y. ……』, 『Z. ……』が表示される。

## 【0069】

例えば、『c. ……』というパターン寸法で、かつ『Y. ……』というパターン形状で露光処理を行う場合には、パターン寸法の種類から基板処理条件を選択したときには、図12中の『c. ……』の領域に直接触り、パターン形状の種類から基板処理条件を選択したときには、図13中の『Y. ……』の領域に直接触って、各々の基板処理条件選択の操作をそれぞれ行う。このとき、タッチパネル24の表示態様は、パターン寸法の種類から基板処理条件を選択したときには、図12から図14の表示態様が変わり、パターン形状の種類から基板処理条件を選択したときには、図13から図14の表示態様が変わる。

## 【0070】

## ステップT6（最適現像時間を求める）

図12～図14から図15の表示態様が変わったときには、具体的には、図12～図14でそれぞれ選択された各基板処理条件と、相関関係記憶部22から読み出された相関関係とに基づいて、最適現像時間を求め、その最適現像時間が、図15に示すように、タッチパネル24上に表示される。この最適現像時間は、図12～図14でそれぞれ選択された『A. ……』というフォトリジストで、『c. ……』というパターン寸法で、かつ『Y. ……』というパターン形状での基板処理条件におけるピボタルシフトが0のときの現像時間である。

## 【0071】

この最適現像時間の結果は、コントローラ21に送られて、この最適現像時間に基づいてコントローラ21は、スピンドベロッパ12の調整用バルブ16を操作する。後述するステップS6の現像処理で詳しく説明する。

## 【0072】

## ステップ T 7 (処理開始)

この最適現像時間がタッチパネル 2 4 上に表示されたら、処理開始に移行する。続いて、ステップ S 2 に移行して一連の基板処理について説明する。

## 【 0 0 7 3 】

## ステップ S 2 (塗布処理)

ステップ S 1 の最適現像時間の設定が済めば、フォトリジスト膜を基板 W に塗布形成する塗布処理をスピncォータ 8 にて行う。具体的には、カセット C をカセット載置台 5 に載置し、図示を省略するインデクサ用搬送機構が昇降移動およびインデクサ用搬送経路 6 a 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、カセット C 内に収容された 1 枚の未処理の基板 W をプロセスユニット 2 内の図示を省略する往路搬送機構に渡す。この搬送機構は、昇降移動および往路搬送経路 7 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、その基板 W をスピncォータ 8 内に搬入する。

## 【 0 0 7 4 】

搬入の際には、スピncォータ 8 内のスピncャック 1 3 に基板 W を水平姿勢に載置することで基板 W を保持する。そして、コントローラ 2 1 はスピncャック 1 3 のモータ部分を回転させる。このモータ部分の回転で、スピncャック 1 3 は基板 W を水平面内に回転させて、コントローラ 2 1 は、スピncォータ 8 内の調整用バルブ 1 6 を操作してフォトリジスト液の吐出を開始させる。このスピncャック 1 3 に保持されて回転している基板 W の中心に向けてノズル 1 4 からフォトリジスト液を吐出することで、基板 W の遠心力によりフォトリジスト膜が基板 W の中心から全面にわたって塗布形成される。基板 W の塗布形成を終了させる場合には、コントローラ 2 1 はスピncャック 1 3 のモータ部分の回転停止とともに、スピncォータ 8 内の調整用バルブ 1 6 を操作してフォトリジスト液の吐出停止を行う。

## 【 0 0 7 5 】

## ステップ S 3 (プリベーク処理)

基板 W の塗布処理が終了すれば、基板 W に塗布形成されたフォトリジスト膜中の溶媒を揮発させるために行う露光前加熱処理であるプリベーク処理をプリベ-



クユニット 9 にて行う。具体的には、塗布形成された基板 W を往路搬送機構はスピンコータ 8 から搬出し、昇降移動および往路搬送経路 7 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、その基板 W をプリベークユニット 9 内に搬入する。

#### 【0076】

搬入の際には、往路搬送機構は支持ピンに基板 W を渡し、その基板 W をその支持ピンに載置することで基板保持部材 19 に保持させ、コントローラ 21 はシャッタ 18 を基板保持部材 19 とともに熱処理炉 17 の方向へ水平移動させる。そして、コントローラ 21 はランプユニット 20 から光が発生するようにランプユニット 20 を操作し、発生した光を、熱処理炉 17 の光入射窓を透過させて熱処理炉 17 内の基板 W に照射して露光前加熱処理であるプリベーク処理を行う。プリベーク処理を終了させる場合には、コントローラ 21 はランプユニット 20 から光の発生を停止するようにランプユニット 20 を操作する。

#### 【0077】

##### ステップ S4（露光処理）

基板 W のプリベーク処理が終了すれば、露光処理を露光ユニット 4 にて行う。具体的には、プリベーク処理後の基板 W を、コントローラ 21 はシャッタ 18 を基板保持部材 19 とともに熱処理炉 17 の外側へ水平移動させることで基板 W を搬出し、基板保持部材 19 の支持ピンから基板 W を往路搬送機構に渡す。この搬送機構は、昇降移動および往路搬送経路 7 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、その基板 W を、図示を省略するインターフェイス用搬送機構に渡す。この搬送機構は、昇降移動およびインターフェイス用搬送経路 6 b 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、その基板 W を露光ユニット 4 内に搬入する。搬入後は、露光ユニット 4 にて露光処理を行う。

#### 【0078】

##### ステップ S5（ポストベーク処理）

基板 W の露光処理が終了すれば、露光によって発生したフォトリジスト膜中の酸から触媒反応を誘起させるために行う露光後加熱処理であるポストベーク処理をポストベークユニット 11 にて行う。具体的には、露光処理後の基板 W をインターフェイス用搬送機構は露光ユニット 4 から搬出し、昇降移動およびインター

フェイス用搬送経路 6 b 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、その基板 W を、図示を省略する復路搬送機構に渡す。この搬送機構は、昇降移動および復路搬送経路 1 0 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、その基板 W をポストバークユニット 1 1 内に搬入する。

## 【 0 0 7 9 】

搬入の際には、ステップ S 3 のプリバーク処理と同じく、コントローラ 2 1 はシャッタ 1 8 を基板保持部材 1 9 とともに熱処理炉 1 7 の方向へ水平移動させる。そして、ステップ S 3 のプリバーク処理と同じく、ランプユニット 2 0 からの光を熱処理炉 1 7 内の基板 W に照射して露光処理後加熱処理であるポストバーク処理を行う。

## 【 0 0 8 0 】

## ステップ S 6 (現像処理)

基板 W のポストバーク処理が終了すれば、現像処理をスピンドベロッパ 1 2 に行う。具体的には、ポストバーク処理後の基板 W を復路搬送機構はポストバークユニット 1 1 から搬出し、昇降移動および復路搬送経路 1 0 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、その基板 W をスピンドベロッパ 1 2 内に搬入する。

## 【 0 0 8 1 】

搬入の際には、スピンドベロッパ 1 2 内のスピンチャック 1 3 に基板 W を水平姿勢に載置することで基板 W を保持する。そして、ステップ S 2 の塗布処理と同じく、スピンチャック 1 3 は基板 W を水平面内に回転させて、スピンドベロッパ 1 2 内の調整用バルブ 1 6 を操作して現像液の吐出を開始させる。このスピンチャック 1 3 に保持されて回転している基板 W の中心に向けてノズル 1 4 から現像液を吐出することで、現像処理が行われる。基板 W の塗布形成を終了させる場合には、コントローラ 2 1 はスピンチャック 1 3 のモータ部分の回転停止とともに、スピンドベロッパ 1 2 内の調整用バルブ 1 6 を操作して現像液の吐出停止を行う。

## 【 0 0 8 2 】

この調整用バルブ 1 6 による現像液の吐出開始から吐出停止までの時間が、現

像時間となる。本実施例では、ステップ T 6 で求められた最適現像時間に基づいて、コントローラ 2 1 は、現像液の吐出開始から吐出停止までの時間が、最適現像時間になるように調整用バルブ 1 6 を操作する。

## 【 0 0 8 3 】

基板 W の現像処理が終了すれば、処理済の基板 W を復路搬送機構はスピンドベロッパ 1 2 から搬出し、昇降移動および復路搬送経路 1 0 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、その基板 W をインデクサ用搬送機構に渡す。この搬送機構は、昇降移動およびインデクサ用搬送経路 6 a 上を図 1 中の矢印の方向に水平移動することで、カセット載置台 5 に載置されたカセット C に処理済の基板 W を収容する。カセット C に複数枚（例えば 2 5 枚）の処理済の基板 W を収納した後、そのカセット C をインデクサ 1 から払い出すことで一連の基板処理が終了する。

## 【 0 0 8 4 】

上述の構成を有する本実施例に係る基板処理方法およびその装置は、以下の作用を奏する。すなわち、溶解速度に係る基板処理条件の 1 つである現像時間を操作し、操作された現像時間に基づいて一連の基板処理を行うことで、マスクパターン側で操作せずに、パターン寸法を簡易に設定することができる。本実施例では、現像時間を操作するのに、ステップ T 6 で最適現像時間を求め、操作された現像時間に基づいて一連の基板処理を行うのに、現像液の吐出開始から吐出停止までの時間が最適現像時間になるように、ステップ S 6 で調整用バルブ 1 6 を操作することで最適現像時間分の現像処理を行っている。

## 【 0 0 8 5 】

なお、図 5 の現像時間とピボタルシフトとの相関関係を示す模式図からもわかるように、現像時間が長くなると、それに従って負の方向からピボタルシフトが増えて、0 に一旦なってから正の方向に増える。ピボタルシフトが 0 になるように現像時間を操作する、すなわちピボタルシフトが 0 のときの現像時間である最適現像時間を求めることで、マスクパターン側で操作せずにパターン寸法を設定することができる。

## 【 0 0 8 6 】

また、本実施例では、ピボタルシフトに応じて基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換画面（図 9 参照）をタッチパネル 2 4 上に表示することで、切換画面によって切り換えられた基板処理条件に基づいて、処理を開始して（ステップ T 7）、ステップ S 2 以降の処理を行うこと、あるいは切換画面によって切り換えられなかった基板処理条件に基づいて、通常処理（ステップ T 2）を行うことがそれぞれ可能になる。

## 【 0 0 8 7 】

さらには、フォトリジストの種類や、パターン寸法の種類や、パターン形状の種類組み合わせからなる基板処理条件から、どの種類を選択するかという種類選択の画面（図 1 0 参照）をタッチパネル 2 4 上に表示し、その種類選択の画面によってそれぞれ選択された各種類において、同種類中の複数個の基板処理条件から、1 つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択の画面（図 1 1 ～図 1 3 参照）をタッチパネル 2 4 上で表示する。

## 【 0 0 8 8 】

また、複数個の基板処理条件とピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件や溶解速度に係る基板処理条件との相関関係を予め記憶した相関関係記憶部 2 2 を備えることで、切換画面によって基板処理条件が切り換えられたときには、基板処理条件選択の画面によって選択された基板処理条件と、相関関係記憶部 2 2 から読み出された上述した相関関係とに基づいて、選択された各基板処理条件におけるピボタルシフトと酸拡散に係る基板処理条件や溶解速度に係る基板処理条件（本実施例では現像時間）との相関関係がわかる。そして、ピボタルシフトと酸拡散や溶解速度に係る基板処理条件との相関関係から、ピボタルシフトに応じて酸拡散に係る基板処理条件や溶解速度に係る基板処理条件（本実施例では現像時間）を操作することが可能になり、一連の基板処理においてパターン寸法を簡易に設定することができる。以上より、一連の基板処理において、より汎用性の高い基板処理装置を実現することができるとともに、一連の基板処理においてパターン寸法を簡易に設定することができる。

## 【 0 0 8 9 】

本発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施するこ

とができる。

#### 【0090】

(1) 上述した本実施例では、相関関係記憶部22に記憶された相関関係として現像時間とピボタルシフトとの相関関係を例に採って説明し、現像時間を操作することで基板処理を行ったが、現像時間に限定されない。現像によるフォトリソ液の溶解速度に影響を与える溶解速度に係る基板処理条件や、あるいはフォトリソ液への露光によって発生する酸の拡がりに影響を与える酸拡散に係る基板処理条件と、ピボタルシフトとの相関関係を相関関係記憶22に予め記憶し、その溶解速度あるいは酸拡散に係る基板処理条件を操作することで基板処理を行うものであれば、特に限定されない。

#### 【0091】

例えば、溶解速度に係る基板処理条件の場合には、実施例でも述べた現像時間であってもよいし、現像を行う現像処理雰囲気（例えばスピンドベロッパ）内の温度や湿度であってもよいし、現像液の濃度や温度であってもよい。また、酸拡散に係る基板処理条件の場合には、露光前加熱（プリベーク）に影響を与える露光前加熱に係る基板処理条件であってもよいし、露光後加熱（ポストベーク）に影響を与える露光後加熱に係る基板処理条件であってもよい。露光前加熱（プリベーク）に係る基板処理条件の場合には、プリベーク処理での加熱時間や加熱温度であってもよいし、露光後加熱（ポストベーク）に係る基板処理条件の場合には、ポストベーク処理での加熱時間や加熱温度であってもよい。

#### 【0092】

プリベーク処理での加熱温度の場合には、加熱温度が高くなると、基板Wがひきしめられて露光時において酸が拡散し難くなり、それによってネガ型においてはピボタルシフトが減って、0に一旦なってから負の方向に増える。この加熱温度とピボタルシフトとの相関関係を示す模式図は、図16に示すとおりであり、プリベーク処理での加熱温度（図16ではプリベーク温度）を横軸に、パターン寸法を縦軸にそれぞれとっている。ピボタルシフトが0のときの加熱温度が、図16に示す『最適プリベーク温度』となる。本実施例の図5の現像時間とピボタルシフトとの相関関係を示した模式図と同じく、フォトリソの種類や、パタ

ーン寸法の種類や、パターン形状の種類の組み合わせからなる複数の基板処理条件から、1つの基板処理条件をそれぞれ選択したときには、その選択された各基板処理条件から図16に示す模式図が一義的に決まる。

## 【0093】

ポストバーク処理での加熱温度の場合には、加熱温度が高くなると、露光によって発生した酸により触媒反応が誘起し易くなることで酸が拡散し易くなり、それに従ってネガ型においては負の方向からピボタルシフトが増えて、0に一旦なってから正の方向に増える。この加熱温度とピボタルシフトとの相関関係を示す模式図は、図17に示すとおりであり、ポストバーク処理での加熱温度（図17ではPEB温度）を横軸に、パターン寸法を縦軸にそれぞれとっている。ピボタルシフトが0のときの加熱温度が、図16に示す『最適PEB温度』となる。本実施例の図5の現像時間とピボタルシフトとの相関関係を示した模式図と同じく、フォトリジストの種類や、パターン寸法の種類や、パターン形状の種類の組み合わせからなる複数の基板処理条件から、1つの基板処理条件をそれぞれ選択したときには、その選択された各基板処理条件から図17に示す模式図が一義的に決まる。

## 【0094】

これらの基板処理条件を操作設定するタイミングは、基板処理条件に関わる処理前であればそれで足り、設定のタイミングについては特に限定されない。例えば、プリバーク処理での加熱温度の操作設定は、プリバーク処理直前の塗布処理時であってもよいし、基板処理前であってもよいし、ポストバーク処理での加熱時間の操作設定は、ポストバーク処理直前での露光処理時であってもよいし、それよりも前のプリバーク処理時であってもよいし、基板処理前であってもよい。

## 【0095】

これらの基板処理条件を操作するのは、例えばプリバーク処理もしくはポストバーク処理での加熱温度の場合には、ランプユニット20からの光量をフィルタなどで調節することで操作してもよいし、加熱時間の場合には、ランプユニット20からの光の発生のタイミングを調節することで操作してもよい。

## 【0096】

(2) 上述した本実施例では、ピボタルシフトが0になるように現像時間などに代表される基板処理条件を求めたが、マスクパターン側でも操作する、あるいはパターン寸法のバラツキが少ない程度でのピボタルシフトのときの基板処理条件を求め、その基板処理条件に基づいて基板処理を行ってもよい。ただ、マスクパターン側で操作せずにパターン寸法を設定するには、ピボタルシフトが0になるように基板処理条件を求めるのが好ましい。

## 【0097】

(3) 上述した本実施例では、現像時間などに代表される1つの基板処理条件のみを操作して、操作されたこの基板処理条件に基づいて基板処理を行ったが、ピボタルシフトに応じて、2つ以上の基板処理条件を組み合わせる操作して、操作されたこれらの基板処理条件に基づいて基板処理を行ってもよい。例えば、酸拡散に係る基板処理条件を操作するとともに、溶解速度に係る基板処理条件を操作し、操作されたこれらの基板処理条件に基づいて基板処理を行ってもよい。また、酸拡散に係る基板処理条件の中で、プリベーク処理前およびプリベーク処理後の加熱時間を両方組み合わせる操作し、操作されたこれらの加熱時間に基づいて基板処理を行ってよい。

## 【0098】

(4) 相関関係記憶部22から読み出された相関関係に基づいて、その処理結果を相関関係記憶部22に記憶し、次に行われるべき一連の基板処理に、相関関係記憶部22に記憶された処理結果を反映させてもよい。この場合には、相関関係に関するデータの蓄積とともに、より正確なデータに補正して記憶することができる。

## 【0099】

(5) 上述した本実施例では、ピボタルシフトに応じて基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換画面(図9参照)、フォトレジストの種類や、パターン寸法の種類や、パターン形状の種類の組み合わせからなる基板処理条件から、どの種類を選択するかという種類選択の画面(図10参照)、およびその種類選択の画面によってそれぞれ選択された各種類において、同種類中の複数個の基板処理条件から、1つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択の画面(図11

～図 1 3 参照) をそれぞれタッチパネル 2 4 上で表示するように入力部 2 3 を構成したが、上述した画面を全てタッチパネル 2 4 上で表示させる必要はない。

【0 1 0 0】

例えば、全ての基板処理について、ピボタルシフトに応じて基板処理条件を設定するのであれば、切換画面をタッチパネル 2 4 上で表示させる必要はない。すなわち、本発明における切換手段を備える必要はない。また、フォトレジストの種類やパターン寸法の種類が 1 種類に既に決まっていて、パターン形状の種類において複数個の基板処理条件から選択する場合には、種類選択の画面をタッチパネル 2 4 上で表示させる必要はない。すなわち、本発明における種類選択手段を備える必要はない。また、フォトレジストの種類やパターン寸法の種類やパターン形状の種類がそれぞれ 1 種類に既に決まっている場合には、種類選択の画面および基板処理条件選択の画面をタッチパネル 2 4 上で表示させる必要はない。すなわち、本発明における種類選択手段および基板処理条件選択手段を備える必要はない。

【0 1 0 1】

また、タッチパネル 2 4 以外にも、キーボード 2 5 やボタン 2 6 やマウスなどに代表されるポインティングデバイスに、本発明における切換手段と種類選択手段と基板処理条件選択手段とに相当する機能を備えてもよい。また、図 6，図 9 ～図 1 5 に示す表示態様に限定されない。複数の種類を同時に選択してもよい。

【0 1 0 2】

(6) ピボタルシフトが起こり易いのは、塗布液の中でも、本実施例のように化学増幅型レジストであるので、パターン寸法を簡易に設定することができるが、化学増幅型レジスト以外の塗布液を本発明に係る基板処理装置に適用してもよい。また、化学増幅型レジスト以外の塗布液を用いる場合に、図 9 に示すタッチパネル 2 4 上に表示された切換画面で、『②切り換ええない』の領域に直接触って、ピボタルシフトに応じては基板処理条件を設定しないという操作を行うとともに、化学増幅型レジストを用いる場合に、その切換画面で、『①切り換える』の領域に直接触って、ピボタルシフトに応じては基板処理条件を設定するという操作を行うようにしてもよい。



【0103】

(7) 上述した塗布処理や現像処理は基板を回転させて行うものであったが、基板を現像液に浸漬するタイプであってもよいし、基板を停止したまま塗布液を塗布する、あるいは基板に塗布膜を転写することで塗布膜を基板に塗布形成するタイプであってもよい。

【0104】

また、スピncコータ8、プリベークユニット9、ポストベークユニット11、スピndeベロッパ12の各構成についても、図2、図3に限定されない。インデクサ1とプロセスユニット2とインターフェイス3と露光ユニット4との配設についても、図1に限定されないのは言うまでもない。

【0105】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、酸拡散に係る基板処理条件あるいは溶解速度に係る基板処理条件を操作し、操作されたこれらの基板処理条件に基づいて一連の基板処理を行えば、パターン寸法を簡易に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施例に係る基板処理装置の平面ブロック図である。

【図2】

本実施例装置中のスピncコータまたはスピndeベロッパの概略側面図である。

【図3】

本実施例装置中のプリベークユニットまたはポストベークユニットの概略側面図である。

【図4】

ピボタルシフトの説明に供する模式図である。

【図5】

現像時間とピボタルシフトとの相関関係を示す模式図である。

【図6】

本実施例装置中の入力部（タッチパネル）周辺の概略図である。

【図 7】

本実施例に係る一連の基板処理を示すフローチャートである。

【図 8】

基板処理前における最適現像時間の設定（現像時間の操作）を示すフローチャートである。

【図 9】

タッチパネルの一表示態様を示す図である。

【図 1 0】

タッチパネルの一表示態様を示す図である。

【図 1 1】

タッチパネルの一表示態様を示す図である。

【図 1 2】

タッチパネルの一表示態様を示す図である。

【図 1 3】

タッチパネルの一表示態様を示す図である。

【図 1 4】

タッチパネルの一表示態様を示す図である。

【図 1 5】

タッチパネルの一表示態様を示す図である。

【図 1 6】

変形例に係る相関関係を示す模式図である。

【図 1 7】

さらなる変形例に係る相関関係を示す模式図である。

【符号の説明】

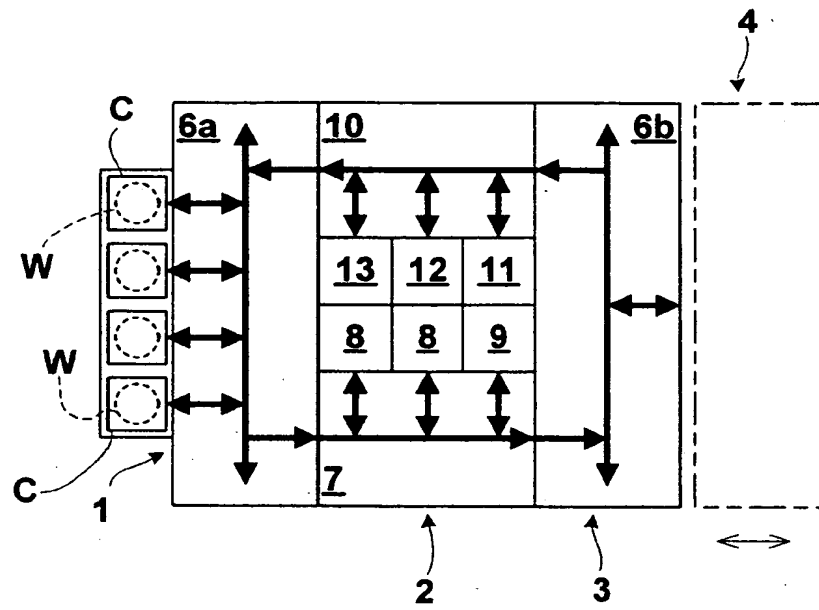
- 8 … スピンコータ
- 9 … プリベークユニット
- 1 1 … ポストベークユニット
- 1 2 … スピンデベロッパ

- 1 6 … 調整用バルブ
- 2 1 … コントローラ
- 2 2 … 相関関係記憶部
- 2 4 … タッチパネル
- W … 基板

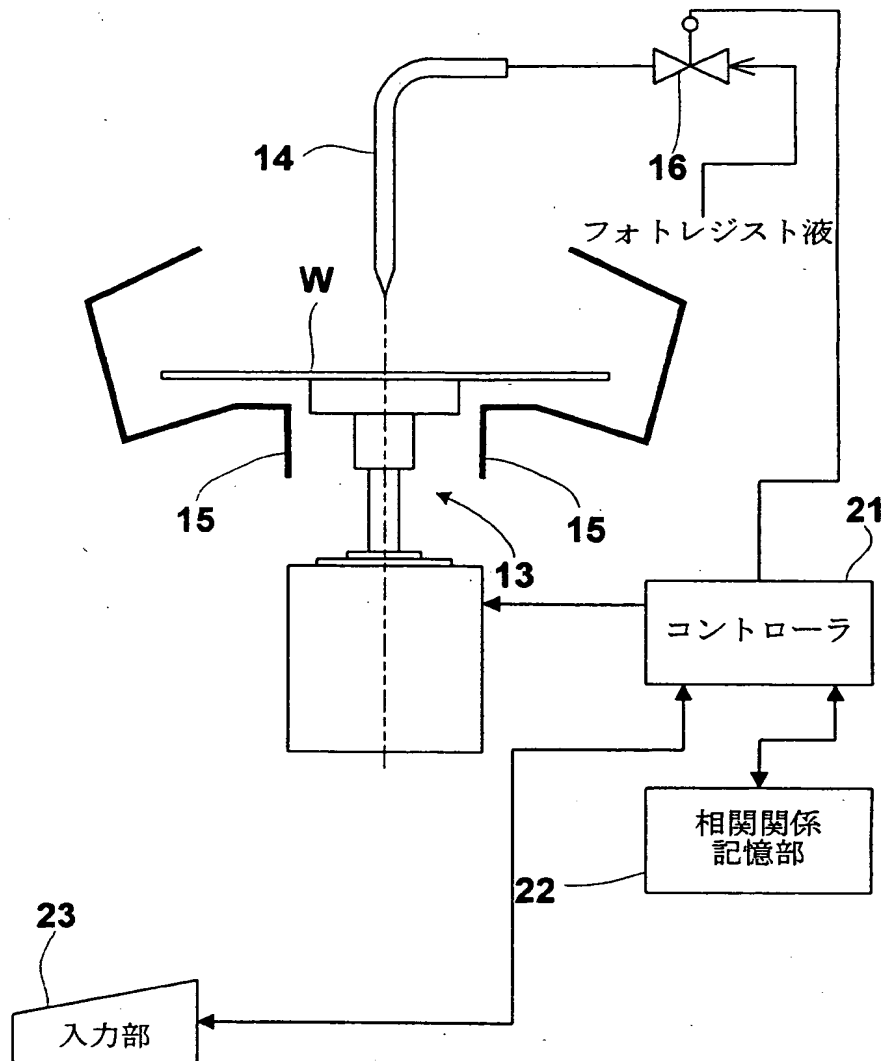
【書類名】

図面

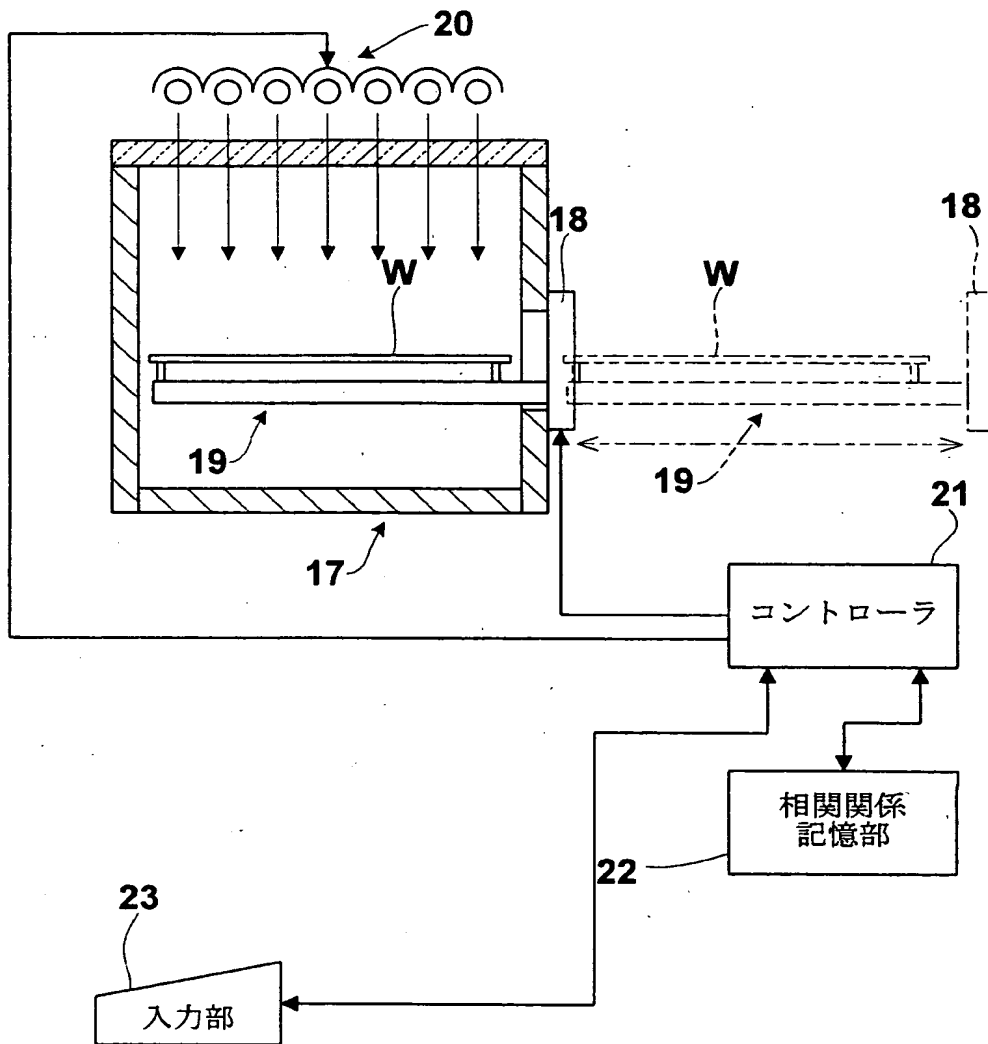
【図 1】



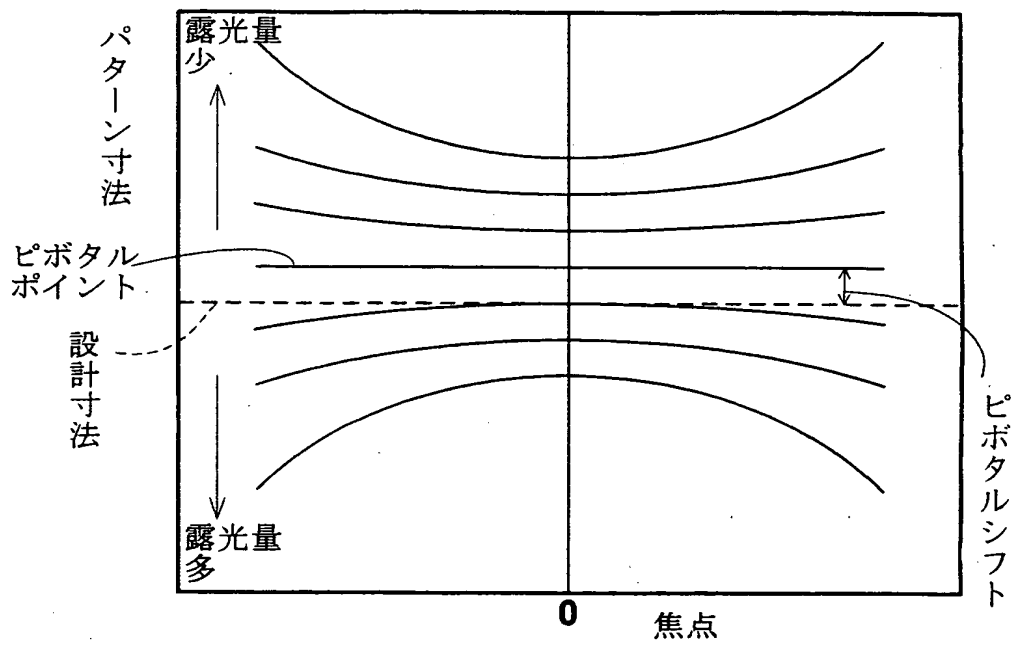
【図2】



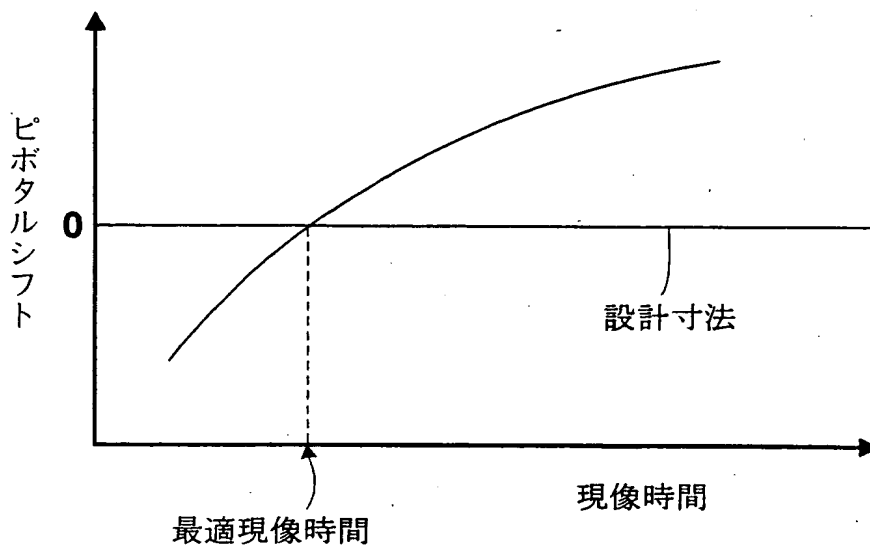
【図 3】



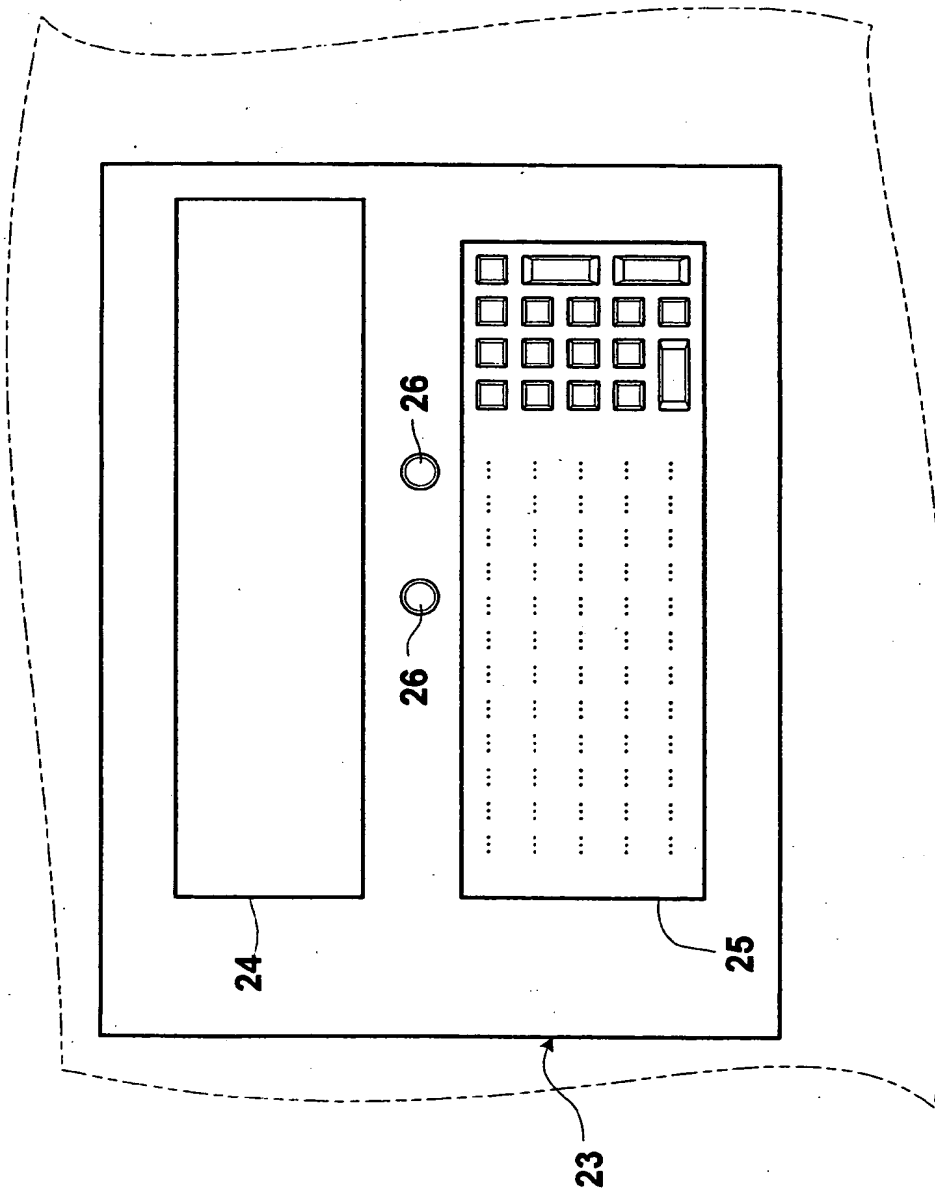
【図4】



【図5】

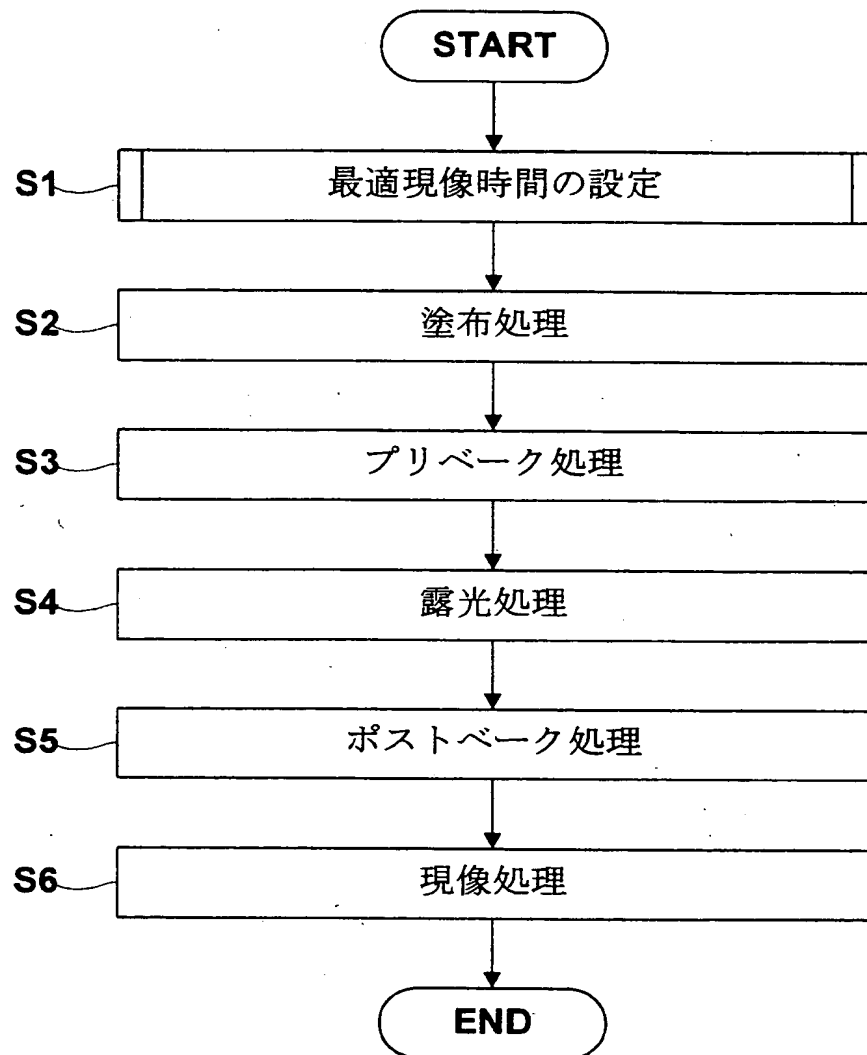


【図 6】

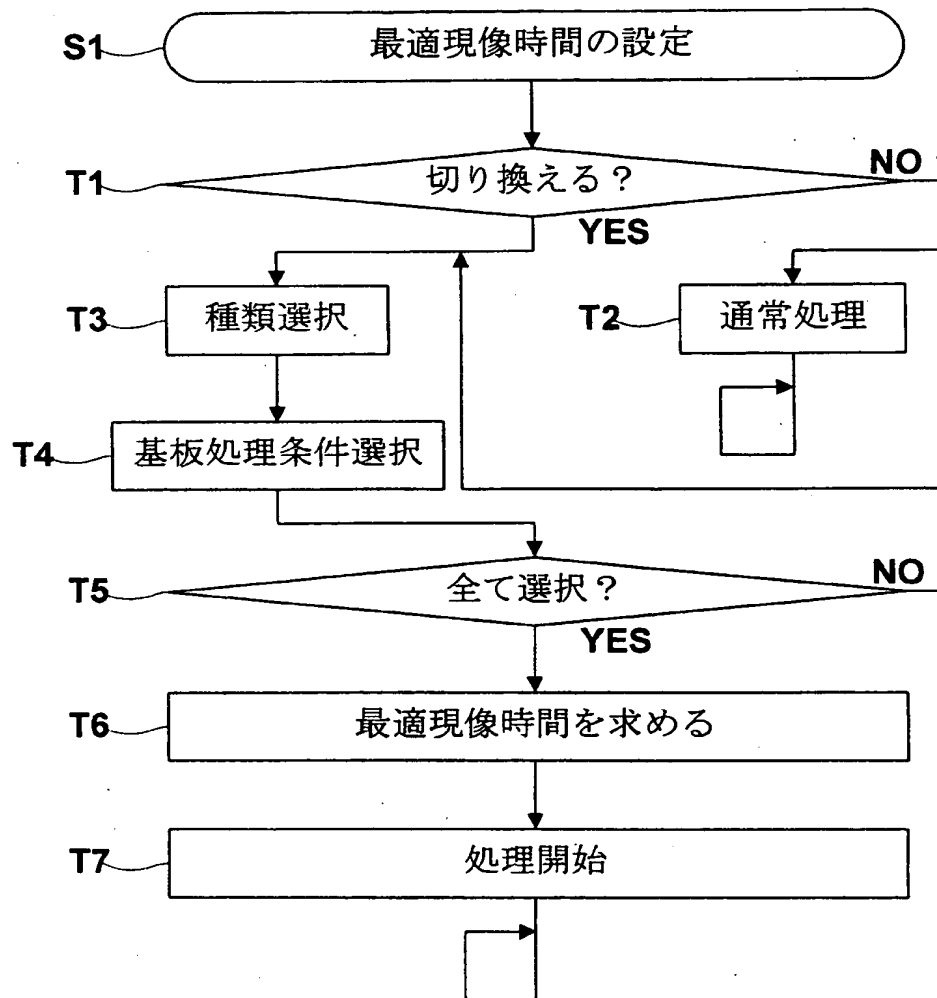




【図 7】



【図 8】



【図 9】

24

基板処理条件を切り換えますか？

- ①切り換える
- ②切り換えない

【図 1 0】

24

どの種類を選択しますか？

- 1. フォトリジストの種類
- 2. パターン寸法の種類
- 3. パターン形状の種類

【図 1 1】

24

1. フォトリジストの種類

- A. ....
- B. ....
- C. ....

【図 1 2】

24

2. パターン寸法の種類

- a. ....
- b. ....
- c. ....

【図13】

24

3. パターン形状の種類

X. .....

Y. .....

Z. .....

【図14】

24

これでよろしいですか？

☐ はい ☐ いいえ

【図15】

24

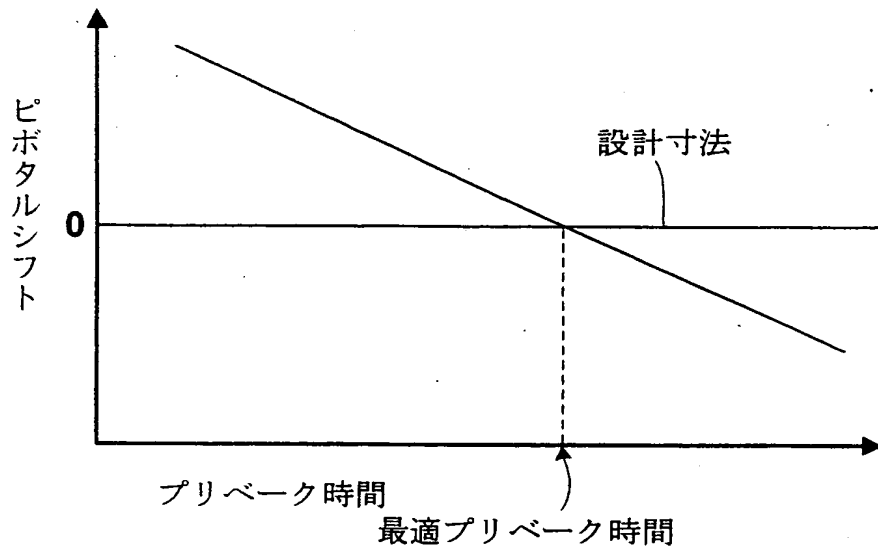
最適現像時間は、……です。

基板処理条件：A. ....

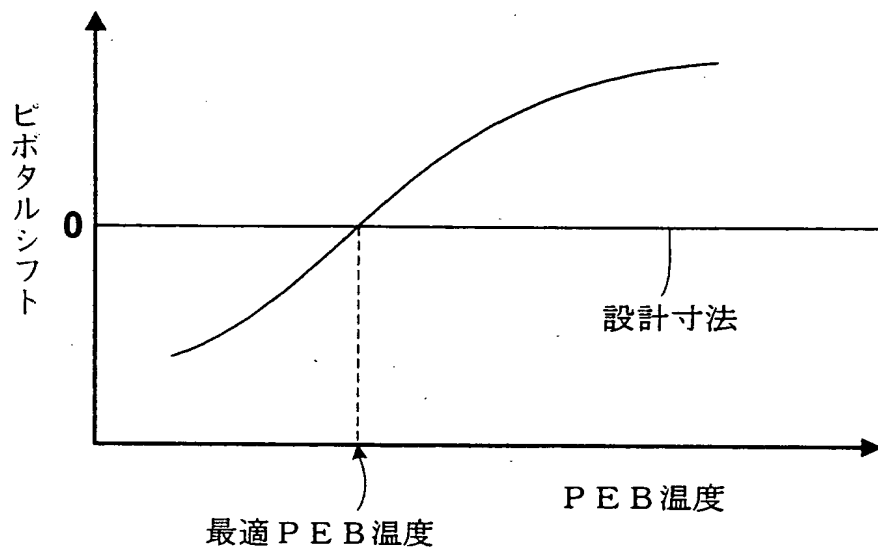
                  C. ....

                  Y. ....

【図16】



【図17】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    パターン寸法を簡易に設定することができる基板処理方法およびその装置を提供することを目的とする。

【解決手段】    露光での光の焦点が変化してもパターン寸法の変化が少ない露光条件であるピボタルポイントで処理されて得られた実際のパターン寸法と、マスクパターン寸法との差分であるピボタルシフトに応じて、基板処理条件を設定するか否かを切り換える切換画面を表示して操作する。ピボタルシフトに応じて基板処理条件を設定するときには、フォトレジストの種類や、パターン寸法の種類や、パターン形状の種類を組み合わせからなる基板処理条件から、どの種類を選択するかという種類選択の画面、およびその種類選択の画面によってそれぞれ選択された各種類において、同種類中の複数個の基板処理条件から、1つの基板処理条件を選択する基板処理条件選択の画面を表示して操作する。この選択された各基板処理条件における現像時間とピボタルシフトとの相関関係に基づいて最適現像時間を求め、パターン寸法を簡易に設定することができる。

【選択図】            図 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000207551]

1. 変更年月日 1990年 8月15日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の  
1

氏 名 大日本スクリーン製造株式会社